

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-106693

(P2003-106693A)

(43)公開日 平成15年4月9日(2003.4.9)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード*(参考)
F 2 5 B 5/02	5 3 0	F 2 5 B 5/02	5 3 0 B
1/00	3 9 5	1/00	3 9 5 Z
1/10		1/10	Q
5/04		5/04	B
F 2 5 D 21/04		F 2 5 D 21/04	A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願2001-294206(P2001-294206)

(22)出願日 平成13年9月26日(2001.9.26)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72)発明者 野口 明裕

大阪府茨木市太田東芝町1番6号 株式会社東芝大阪工場内

(72)発明者 土井 隆司

大阪府茨木市太田東芝町1番6号 株式会社東芝大阪工場内

(74) 代理人 100071135

弁理士 佐藤 強

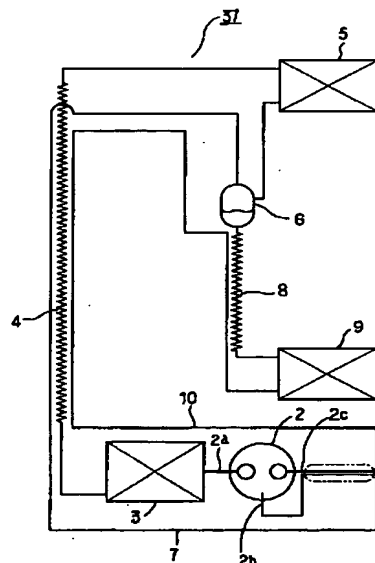
**最終頁に続く**

(54) 【発明の名称】 冷蔵庫

(57) 【要約】

【課題】 冷凍室に過大な負荷がかかった場合に、２段圧縮コンプレッサの中間圧側吸込口への液戻りや冷蔵室用サクションパイプの結露を防止する。

【解決手段】 本発明の冷蔵庫は、低圧側吸込口 2 c と中間圧側吸込口 2 b とを有する 2 段圧縮コンプレッサ 2 と、凝縮器 3 と、冷蔵室用蒸発器 5 と、冷凍室用蒸発器 9 とから構成された冷凍サイクル 3 7 を備えてなるものにおいて、冷蔵室用蒸発器 5 から出た冷媒と、冷凍室用蒸発器 9 から出た冷媒を熱交換させるように構成したものである。この構成によれば、2 段圧縮コンプレッサ 2 の低圧側吸込口 2 c の冷媒密度を大きくすることができ、冷凍室用蒸発器 9 の冷媒流量を増加させることができ、また、中間圧側吸込口 2 b への液戻りや冷蔵室用サクシオンパイプ 7 の結露を防止できる。



2: 2段圧縮コンプレッサ  
3: 凝縮器  
5: 冷凍室用蒸発器  
9: 冷凍室用蒸発器  
27: 冷凍サイクル

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 低圧側吸込口と中間圧側吸込口とを有する 2 段圧縮コンプレッサと、凝縮器と、冷蔵室用蒸発器と、冷凍室用蒸発器とから構成された冷凍サイクルを備えてなる冷蔵庫において、前記冷蔵室用蒸発器から出た冷媒と、前記冷凍室用蒸発器から出た冷媒を熱交換させるように構成したことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項 2】 前記冷凍サイクルを、前記 2 段圧縮コンプレッサの吐出口を前記凝縮器に接続し、前記凝縮器の出口を第 1 の絞り装置に接続し、前記第 1 の絞り装置の出口を前記冷蔵室用蒸発器に接続し、前記冷蔵室用蒸発器の出口を第 1 の分流器に接続し、前記第 1 の分流器の一方の出口を冷蔵室側サクシオンパイプを経て前記 2 段圧縮コンプレッサの中間圧側吸込口に接続し、前記第 1 の分流器の他方の出口を第 2 の絞り装置に接続し、前記第 2 の絞り装置の出口を前記冷凍室用蒸発器に接続し、前記冷凍室用蒸発器の出口を冷凍室側サクシオンパイプを経て前記 2 段圧縮コンプレッサの低圧側吸込口に接続するように構成し、前記冷蔵室側サクシオンパイプと前記冷凍室側サクシオンパイプを熱交換させるように構成したことを特徴とする請求項 1 記載の冷蔵庫。

【請求項 3】 前記第 1 の分流器は、気液分離器で構成されていることを特徴とする請求項 2 記載の冷蔵庫。

【請求項 4】 前記冷凍サイクルを、前記 2 段圧縮コンプレッサの吐出口を前記凝縮器に接続し、前記凝縮器の出口を第 2 の分流器に接続し、前記第 2 の分流器の一方の出口を第 1 の絞り装置に接続し、前記第 1 の絞り装置の出口を前記冷蔵室用蒸発器に接続し、前記冷蔵室用蒸発器の出口を冷蔵室側サクシオンパイプを経て前記 2 段圧縮コンプレッサの中間圧側吸込口に接続し、前記第 2 の分流器の他方の出口を第 2 の絞り装置に接続し、前記第 2 の絞り装置の出口を前記冷凍室用蒸発器に接続し、前記冷凍室用蒸発器の出口を冷凍室側サクシオンパイプを経て前記 2 段圧縮コンプレッサの低圧側吸込口に接続するように構成し、前記冷蔵室側サクシオンパイプと前記冷凍室側サクシオンパイプを熱交換させるように構成したことを特徴とする請求項 1 記載の冷蔵庫。

【請求項 5】 前記冷媒として炭化水素系冷媒を用いることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の冷蔵庫。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、2 段圧縮コンプレッサと、凝縮器と、冷蔵室用蒸発器と、冷凍室用蒸発器とから構成された冷凍サイクルを備える冷蔵庫に関する。

## 【0002】

2

【従来の技術】この種の冷蔵庫に組み込まれた冷凍サイクルの一例を、図 4 に示す。この冷凍サイクル 1 においては、図 4 に示すように、2 段圧縮コンプレッサ 2 の高圧側吐出口 2 a から吐出された高圧ガス冷媒は、凝縮器 3 内で凝縮されて 2 相冷媒になる。この高圧 2 相冷媒は、第 1 の絞り装置 4 で減圧されて中間圧の 2 相冷媒となり、この 2 相冷媒は冷蔵室用蒸発器 5 へ入る。

【0003】冷蔵室用蒸発器 5 内では、冷媒は、その一部が蒸発し、2 相状態で気液分離器 6 へ入り、液冷媒とガス冷媒に分離される。気液分離器 6 内で分離されたガス冷媒は、R サクシオンパイプ（冷蔵室側サクシオンパイプ）7 を経て 2 段圧縮コンプレッサ 2 の中間圧側吸込口 2 b に入る。また、気液分離器 6 内で分離された液冷媒は、第 2 の絞り装置 8 で減圧されて低圧の 2 相冷媒となり、この 2 相冷媒は冷凍室用蒸発器 9 へ入る。冷凍室用蒸発器 9 内で蒸発した冷媒は、F サクシオンパイプ（冷凍室側サクシオンパイプ）10 を経て 2 段圧縮コンプレッサ 2 の低圧側吸込口 2 c に入る。

【0004】そして、2 段圧縮コンプレッサ 2 内においては、低圧側吸込口 2 c から吸い込まれた低圧冷媒は、第 1 段圧縮室（図示しない）で中間圧まで加圧される。この中間圧まで加圧された中間圧冷媒は、中間圧側吸込口 2 b から吸い込まれた中間圧冷媒と合流して混合される。この合流混合された冷媒は、第 2 段圧縮室（図示しない）で高圧まで加圧されてから、高圧側吐出口 2 a から吐出されるように構成されている。

【0005】次に、上記 2 段圧縮コンプレッサ 2 を有する冷凍サイクルの他の例を、図 5 に示す。この冷凍サイクル 1 1 においては、図 5 に示すように、2 段圧縮コンプレッサ 2 の高圧側吐出口 2 a から吐出された高圧ガス冷媒は、凝縮器 3 内で凝縮されて 2 相冷媒になる。この高圧 2 相冷媒は、分流器 12 で 2 つに分流されて、第 1 の絞り装置 4 と第 2 の絞り装置 8 に入る。

【0006】第 1 の絞り装置 4 に入った高圧 2 相冷媒は、ここで減圧されて中間圧の 2 相冷媒となって冷蔵室用蒸発器 5 へ入る。この冷蔵室用蒸発器 5 内で、冷媒は蒸発し、R サクシオンパイプ 7 を経て 2 段圧縮コンプレッサ 2 の中間圧側吸込口 2 b に入る。また、第 2 の絞り装置 8 に入った高圧 2 相冷媒は、ここで減圧されて低圧の 2 相冷媒となって冷凍室用蒸発器 9 へ入る。この冷凍室用蒸発器 9 内で、冷媒は蒸発し、F サクシオンパイプ 10 を経て 2 段圧縮コンプレッサ 2 の低圧側吸込口 2 c に入る。尚、2 段圧縮コンプレッサ 2 内における冷媒の加圧動作は、上述した冷凍サイクル 1 の 2 段圧縮コンプレッサ 2 と同じである。

【0007】このような構成の冷凍サイクル 1 または 1 1 の場合、冷蔵室用蒸発器 5 の設定温度と冷凍室用蒸発器 9 の設定温度をそれぞれかなり自由に設定できると共に、各蒸発器 5、9 を連続して冷却できる。このため、冷凍サイクル 1、1 1 の効率を高めることができると共

3

に、冷蔵室用蒸発器 5 の設定温度を高く設定することが可能になることから、冷蔵室用蒸発器 5 への着霜量を減らして冷蔵室内の湿度を高く保つことができる。尚、このような冷凍サイクルに関連する技術を示す公報として、特開平 11-223397 号公報がある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記構成の冷凍サイクル 1、11 において、冷凍室に過大な負荷がかかった場合、冷凍室用蒸発器 9 内を冷媒が流れ難くなり、冷凍室を効果的に冷却できなくなること、即ち、冷凍能力不足が発生することがあった。この冷凍能力不足を補うために、2 段圧縮コンプレッサ 2 の回転数を上げるように制御する対策が考えられる。しかし、このように制御すると、冷蔵室内が冷却されすぎたり、冷蔵室用蒸発器 5 で冷媒が蒸発しきれなくなり、2 段圧縮コンプレッサ 2 の中間圧側吸込口 2b への液戻りや R サクションパイプ 7 の結露を引き起こすおそれがあった。

【0009】尚、冷凍サイクル 1 において、上記制御を行うと、冷蔵室用蒸発器 5 から出る冷媒の中に占める液冷媒の割合が多くなり、気液分離器 6 で相分離しきれなくなつて、R サクションパイプ 7 に 2 相冷媒が流れるようになる。このため、上記冷凍サイクル 11 の場合と同様な問題点を生ずる。

【0010】そこで、本発明の目的は、2 段圧縮コンプレッサを用いた冷凍サイクルを備えてなるものにおいて、冷凍室に過大な負荷がかかった場合に、2 段圧縮コンプレッサの中間圧側吸込口への液戻りや冷蔵室用サクションパイプの結露を防止することができる冷蔵庫を提供するにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の冷蔵庫は、低压側吸込口と中間圧側吸込口とを有する 2 段圧縮コンプレッサと、凝縮器と、冷蔵室用蒸発器と、冷凍室用蒸発器とから構成された冷凍サイクルを備えてなるものにおいて、前記冷蔵室用蒸発器から出た冷媒と、前記冷凍室用蒸発器から出た冷媒を熱交換させるように構成したところに特徴を有する。

【0012】上記構成において、冷凍室に過大な負荷がかかった場合、2 段圧縮コンプレッサの回転数を上げるような制御を行うことにより、冷蔵室用蒸発器で冷媒が蒸発しきれなくなることがあったとしても、冷蔵室用蒸発器から出た冷媒と、冷凍室用蒸発器から出た冷媒を熱交換させるので、2 段圧縮コンプレッサの低压側吸込口の冷媒密度を大きくすることができ、これにより、冷凍室用蒸発器の冷媒流量を増加させることができ、冷凍室の冷却能力を大きくすることができる。そして、中間圧側吸込口への液戻りや冷蔵室用サクションパイプの結露を防止することができる。

【0013】また、上記構成の場合、前記冷凍サイクルを、前記 2 段圧縮コンプレッサの吐出口を前記凝縮器に

4

接続し、前記凝縮器の出口を第 1 の絞り装置に接続し、前記第 1 の絞り装置の出口を前記冷蔵室用蒸発器に接続し、前記冷蔵室用蒸発器の出口を第 1 の分流器に接続し、前記第 1 の分流器の一方の出口を冷蔵室側サクションパイプを経て前記 2 段圧縮コンプレッサの中間圧側吸込口に接続し、前記第 1 の分流器の他方の出口を第 2 の絞り装置に接続し、前記第 2 の絞り装置の出口を前記冷凍室用冷却器に接続し、前記冷凍室用冷却器の出口を冷蔵室側サクションパイプを経て前記 2 段圧縮コンプレッサの低压側吸込口に接続するように構成し、そして、前記冷蔵室側サクションパイプと前記冷凍室側サクションパイプを熱交換させるように構成することが好ましい。この場合、前記第 1 の分流器を、気液分離器で構成することが良い構成である。

【0014】また、前記冷凍サイクルを、前記 2 段圧縮コンプレッサの吐出口を前記凝縮器に接続し、前記凝縮器の出口を第 2 の分流器に接続し、前記第 2 の分流器の一方の出口を第 1 の絞り装置に接続し、前記第 1 の絞り装置の出口を前記冷蔵室用蒸発器に接続し、前記冷蔵室用蒸発器の出口を冷蔵室側サクションパイプを経て前記 2 段圧縮コンプレッサの中間圧側吸込口に接続し、前記第 2 の分流器の他方の出口を第 2 の絞り装置に接続し、前記第 2 の絞り装置の出口を前記冷凍室用冷却器に接続し、前記冷凍室用冷却器の出口を冷蔵室側サクションパイプを経て前記 2 段圧縮コンプレッサの低压側吸込口に接続するように構成し、そして、前記冷蔵室側サクションパイプと前記冷凍室側サクションパイプを熱交換させるように構成することが好ましい。

【0015】更に、前記冷媒として炭化水素系冷媒を用いることがより一層好ましい構成である。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第 1 の実施例について、図 1 及び図 2 を参照しながら説明する。尚、従来構成（図 4 参照）と同一構成には、同一符号を付している。まず、図 2 は本実施例の冷蔵庫の全体構成を概略的に示す縦断面図である。この図 2 に示すように、本実施例の冷蔵庫の本体 21 は、断熱箱体から構成されており、その内部中間部には断熱仕切壁 22 が一体に形成されている。この断熱仕切壁 22 により冷蔵庫本体 21 内の上下部に異なる温度空間が設定されている。

【0017】冷蔵庫本体 1 内の断熱仕切壁 22 の上部空間には、冷蔵室 23 及び野菜室 24 が上下に形成されている。また、断熱仕切壁 22 の下部空間には、2 つの冷凍室 25、26 が上下に形成されている。これら各室 23～26 の前面は、扉 27～30 によって開閉されるように構成されている。

【0018】また、野菜室 24 の奥部には、冷蔵室用蒸発器室 31 が形成されており、この冷蔵室用蒸発器室 31 内の下部に冷蔵室用蒸発器 5 が配設されていると共に、上部に冷蔵室用循環ファン 32 が配設されている。

50

## 5

この冷蔵室用循環ファン32は、例えばインバータにより回転速度を可変制御することが可能なように構成されている。尚、冷蔵室23の後面部分には冷気ダクト33が設けられており、この冷気ダクト18には複数の吹出口33aが形成されている。

【0019】一方、冷凍室25、26の奥部には、冷凍室用蒸発器室34が形成されており、この冷凍室用蒸発器室34内の下部に冷凍室用蒸発器9が配設されていると共に、上部に冷凍室用循環ファン35が配設されている。この冷凍室用循環ファン35は、例えばインバータにより回転速度を可変制御することが可能なように構成されている。

【0020】尚、冷蔵庫本体21の下部には、機械室36が形成されており、この機械室36内には、2段圧縮コンプレッサ2と凝縮器3が配設されている。そして、2段圧縮コンプレッサ2は、例えばインバータにより回転速度を可変制御することが可能なように構成されている。

【0021】次に、上記冷蔵庫に組み込まれた冷凍サイクルについて、図1を参照して説明する。この図1に示すように、上記冷蔵庫の冷凍サイクル37においては、2段圧縮コンプレッサ2の高圧側吐出口2aを凝縮器3に接続し、この凝縮器3の出口を第1の絞り装置4に接続し、この第1の絞り装置4の出口を冷蔵室用蒸発器5に接続し、この冷蔵室用蒸発器5の出口を気液分離器（第1の分流器）6に接続している。尚、上記第1の絞り装置4は、例えばキャピラリーチューブで構成されている。

【0022】そして、上記気液分離器6の一方の出口をRサクシオンパイプ（冷蔵室側サクシオンパイプ）7を経て2段圧縮コンプレッサ2の中間圧側吸込口2bに接続している。また、気液分離器6の他方の出口を第2の絞り装置8に接続し、この第2の絞り装置8の出口を冷凍室用蒸発器9に接続し、この冷凍室用蒸発器9の出口をFサクシオンパイプ（冷凍室側サクシオンパイプ）10を経て前記2段圧縮コンプレッサ2の低圧側吸込口2cに接続している。尚、第2の絞り装置8は、例えばキャピラリーチューブで構成されている。

【0023】更に、本実施例においては、前記Rサクシオンパイプ7内の冷媒と前記Fサクシオンパイプ10内の冷媒を熱交換させるように構成している。具体的には、上記2つのパイプ7、10を所定長さだけ隣接させて並べ、例えば半田付けにより両者を接合している（図1における2点鎖線で囲まれた部分を参照）。これにより、冷蔵室用蒸発器5から出た冷媒と、冷凍室用蒸発器9から出た冷媒とが熱交換される構成となっている。

【0024】尚、上記半田付け以外の他のろう付け方法でRサクシオンパイプ7とFサクシオンパイプ10とを接合しても良いし、接着剤等で両者を接着しても良い。また、適当な熱交換器等を使用してRサクシオンパイプ

## 6

7内の冷媒とFサクシオンパイプ10内の冷媒との熱交換を実現するように構成しても良い。

【0025】上記した構成の冷凍サイクル37によれば、従来構成の冷凍サイクル1（図4参照）と同様にし、冷蔵室用蒸発器5の設定温度と冷凍室用蒸発器9の設定温度をそれぞれかなり自由に設定できると共に、各蒸発器5、9を連続して冷却できる。このため、冷凍サイクル37の効率を高めることができ、また、冷蔵室用蒸発器5の設定温度を高く（例えば-1〜0℃程度に）設定することが可能になることから、冷蔵室用蒸発器5への着霜量を減らすことができ、冷蔵室23及び野菜室24内の湿度を高く保つことができる。

【0026】さて、上記冷凍サイクル37において、冷凍室25、26だけに過大な負荷がかかった場合、冷凍室用蒸発器9内を冷媒が流れ難くなって冷凍能力が不足するので、2段圧縮コンプレッサ2の回転数を上げる制御を行って対応する。そして、このように対応すると、冷蔵室23内で冷却能力が過剰となり、冷蔵室用蒸発器5から出る冷媒の中に占める液冷媒の割合が多くなり、気液分離器6で相分離しきれなかった液冷媒がRサクシオンパイプ7を流れるようになる。

【0027】即ち、Rサクシオンパイプ7内を2相冷媒が流れるようになる。このため、2段圧縮コンプレッサ2の中間圧側吸込口2bへの液戻りや、Rサクシオンパイプ7に結露が発生するおそれがある。

【0028】これに対して、上記実施例においては、冷蔵室用蒸発器5から出た冷媒と、冷凍室用蒸発器9から出た冷媒を熱交換させるように構成（具体的には、Rサクシオンパイプ7とFサクシオンパイプ10を所定長さだけ隣接させて並べてこれらを半田付けにより接合するように構成）したので、冷蔵室用蒸発器9で冷媒が蒸発しきれなくなったとしても、Rサクシオンパイプ7を流れる2相冷媒でFサクシオンパイプ10内のガス冷媒を冷却することができると共に、Rサクシオンパイプ7を流れる液冷媒を蒸発させることができる。これにより、2段圧縮コンプレッサ2の低圧側吸込口2cの冷媒密度を大きくすることができる。

【0029】この結果、冷凍室用蒸発器9の冷媒流量を増加させることができ、冷凍室25、26の冷却能力を大きくすることができる。従って、上記実施例によれば、2段圧縮コンプレッサ2の中間圧側吸込口2bへの液戻りや、Rサクシオンパイプ7の結露を防止することができる。

【0030】図3は、本発明の第2の実施例を示す冷凍サイクルの構成図である。尚、従来構成（図5参照）及び第1の実施例（図1参照）と同一構成には、同一符号を付している。

【0031】上記第2の実施例の冷凍サイクル38においては、図3に示すように、2段圧縮コンプレッサ2の高圧側吐出口2aを凝縮器3に接続し、この凝縮器3の

7

出口を分流器（第2の分流器）12に接続している。そして、この分流器12の一方の出口を第1の絞り装置4に接続し、この第1の絞り装置4の出口を冷蔵室用蒸発器5に接続し、この冷蔵室用蒸発器5の出口をRサクションパイプ7を経て2段圧縮コンプレッサ2の中間圧側吸込口2bに接続している。

【0032】また、分流器12の他方の出口を第2の絞り装置8に接続し、この第2の絞り装置8の出口を冷凍室用蒸発器9に接続し、この冷凍室用冷却器9の出口をFサクションパイプ10を経て2段圧縮コンプレッサ2

の低圧側吸込口2cに接続している。

【0033】更に、第2の実施例においても、第1の実施例と同様にして、Rサクションパイプ7とFサクションパイプ10を所定長さだけ隣接させて並べてこれらを半田付けにより接合している。即ち、Rサクションパイプ7内の冷媒とFサクションパイプ10内の冷媒とを熱交換させるように構成している。

【0034】上述した以外の第2の実施例の構成は、第1の実施例の構成と同じ構成となっている。従って、第2の実施例においても、第1の実施例とほぼ同じ作用効果を得ることができる。

【0035】尚、上記各実施例においては、冷媒として例えばR134aのようなフロン系冷媒を使用しているが、これに代えて、R600aのような炭化水素系冷媒を使用しても良い。

【0036】

8

【発明の効果】本発明は、以上の説明から明らかなように、2段圧縮コンプレッサを有する冷凍サイクルが組み込まれた冷蔵庫において、冷蔵室用蒸発器から出た冷媒と、冷凍室用蒸発器から出た冷媒を熱交換させるように構成したので、冷凍室に過大な負荷がかかった場合に、2段圧縮コンプレッサの中間圧側吸込口への液戻りや冷蔵室用サクションパイプの結露を防止することができるという優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示す冷凍サイクルの構成図

【図2】冷蔵庫の概略縦断側面図

【図3】本発明の第2の実施例を示す図1相当図

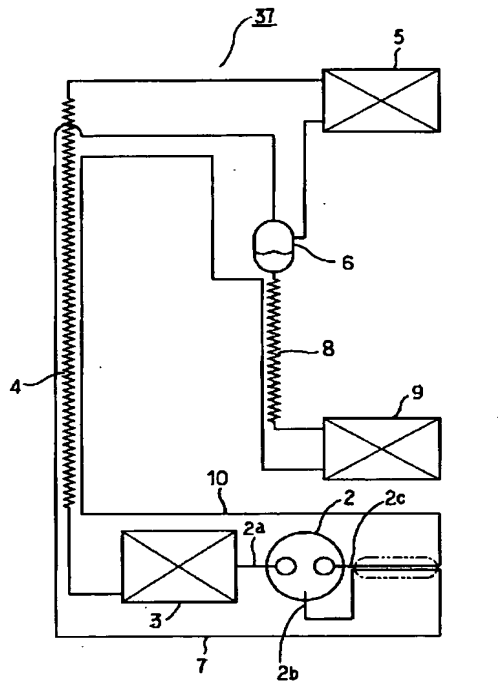
【図4】従来構成を示す図1相当図

【図5】他の従来構成を示す図1相当図

【符号の説明】

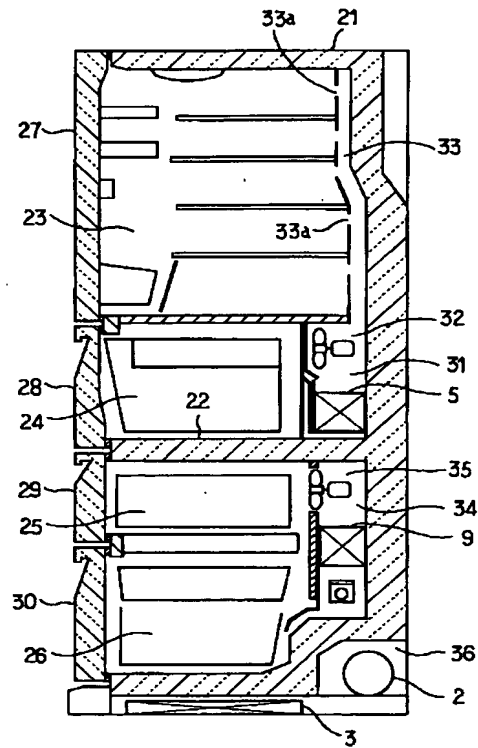
1は冷凍サイクル、2は2段圧縮コンプレッサ、2aは高圧側吐出口、2bは中間圧側吸込口、2cは低圧側吸込口、3は凝縮器、5は冷蔵室用蒸発器、6は気液分離器（第1の分流器）、7はRサクションパイプ（冷蔵室側サクションパイプ）、9は冷凍室用蒸発器、10はFサクションパイプ（冷凍室側サクションパイプ）、11は冷凍サイクル、12は分流器、21は本体、23は冷蔵室、24は野菜室、25、26は冷凍室、32は冷蔵室用循環ファン、35は冷凍室用循環ファン、37は冷凍サイクル、38は冷凍サイクルを示す。

【図1】

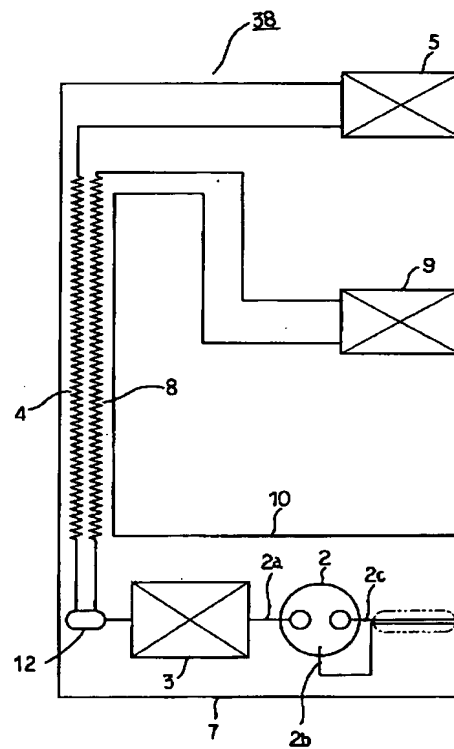


2: 2段圧縮コンプレッサ  
 3: 凝縮器  
 5: 冷媒流量調整弁  
 9: 冷媒流量調整弁  
 37: 冷媒サイクル

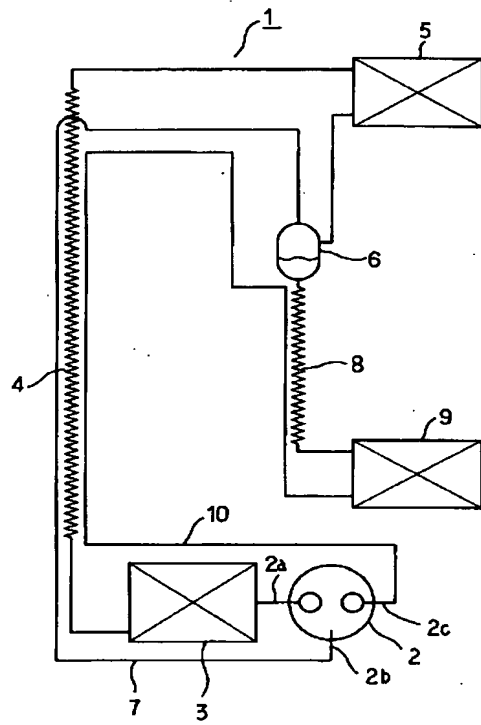
【図2】



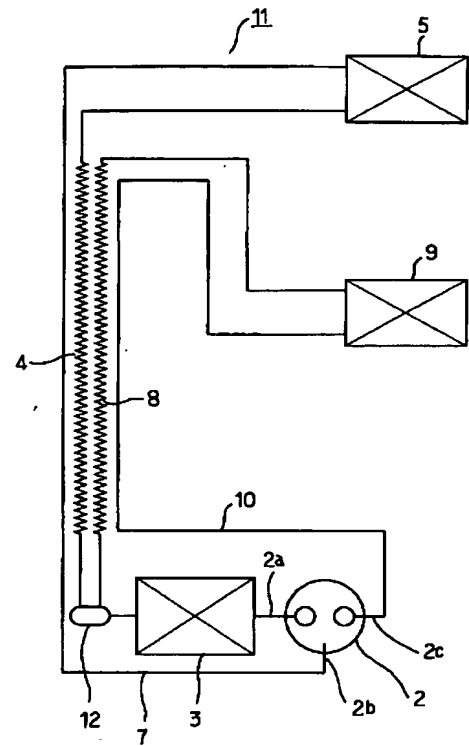
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 鹿島 弘次  
大阪府茨木市太田東芝町1番6号 株式会  
社東芝大阪工場内